

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
16 janvier 2003 (16.01.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 03/005434 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
H01L 21/324, 21/306, 21/762, 21/302, 21/316

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/02341

(22) Date de dépôt international : 4 juillet 2002 (04.07.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0108859 4 juillet 2001 (04.07.2001) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
S.O.I.TEC SILICON ON INSULATOR TECHNOLOGIES [FR/FR]; Parc Technologique des Fontaines,  
Chemin des Franques, F-38190 Bernin (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : NEYRET,  
Eric [FR/FR]; 2, rue Lesdiguières, F-38360 Sassenage  
(FR). ECARNOT, Ludovic [FR/FR]; 10 Lotissement le  
Nivolon, F-38760 Varcès (FR).

(74) Mandataires : MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet  
Regimbeau, 20, rue de Chazelles, F-75847 Paris Cedex 17  
(FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche  
internationale: 6 novembre 2003

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD FOR REDUCING SURFACE RUGOSITY OF A SEMICONDUCTOR SLICE

(54) Titre : PROCEDE DE DIMINUTION DE LA RUGOSITE DE SURFACE D'UNE TRANCHE SEMICONDUCTRICE

(57) Abstract: The invention relates to a method for reducing the rugosity of the free surface of a slice of semiconductor material. Said method comprises an annealing step in order to smooth said free surface. The invention is characterized in that the method for reducing free surface rugosity comprising a single smoothing annealing step which is carried out in the form of rapid thermal annealing in an atmosphere which is exclusively comprised of pure argon. The invention also relates to a structure produced by said method.

(57) Abrégé : L'invention propose un procédé de diminution de la rugosité de la surface libre d'une tranche de matériau semiconducteur (50). Un recuit thermique rapide est réalisé dans une atmosphère composée exclusivement d'argon pur. La tranche peut être obtenue à partir d'un substrat mis en contact avec un raidisseur, par clivage du substrat au niveau d'une zone préalablement affaiblie par implantation.

WO 03/005434 A3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FK U2/02341

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/324 H01L21/306 H01L21/762 H01L21/302 H01L21/316

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 28000 A (AGA HIROJI ;KUWABARA SUSUMU (JP); MITANI KIYOSHI (JP); TATE NAOTO) 19 April 2001 (2001-04-19) the whole document	12
Y L	-& EP 1 158 581 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 28 November 2001 (2001-11-28) page 2, line 5 - line 11 page 2, line 42 - line 54 page 3, line 20 - line 39 page 4, line 23 - line 38 page 5, line 1 - line 28; figure 1 page 6, line 52 - page 7, line 9 page 7, line 51 - line 54 page 8, line 32 - line 38; figures 6,7 -/-	1-11 1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

18 February 2003

Date of mailing of the International search report

26/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klopfenstein, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/Fr 02/02341

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 777 115 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 8 October 1999 (1999-10-08) page 2, line 25 - line 30 page 3, line 19 - line 32 page 4, line 18 -page 5, line 10 page 5, line 16 - line 27 page 6, line 6 - line 12 page 7, line 18 -page 8, line 20; figures 2,3 page 9, line 3 -page 11, line 5; figures 4,5 page 11, line 10 -page 12, line 7 page 12, line 14 - line 21	12
Y	---	1-11
X	FR 2 797 713 A (S O I TEC SILICON ON INSULATOR) 23 February 2001 (2001-02-23) cited in the application page 1, line 1 - line 23 page 2, line 12 -page 3, line 26 page 4, line 13 - line 30 page 5, line 24 - line 32 page 6, line 1 - line 8 page 6, line 19 - line 27 page 7, line 4 - line 15 page 9, line 11 - line 23 page 10, line 20 -page 11, line 6; figures 1,2 page 12, line 22 -page 14, line 23; figure 2 page 14, line 26 -page 16, line 8; figure 3 page 16, line 21 -page 17, line 20 page 18, line 1 - line 14; figure 4 page 19, line 11 -page 20, line 13; figure 5 page 21, line 5 - line 15; figure 6	12
Y	---	1-11
X	EP 1 061 565 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 20 December 2000 (2000-12-20) page 2, line 10 - line 22 page 2, line 33 - line 38 page 3, line 43 -page 4, line 1 page 4, line 5 - line 11 page 4, line 20 - line 27 page 5, line 20 -page 6, line 14; figure 1 page 6, line 31 - line 42 page 7, line 7 - line 42 page 8, line 36 - line 56 page 10, line 44 - line 55; table 1	12
A	---	3
	---	
	-/-	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatio      plication No  
PCT/FK 02/02341

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 1 045 448 A (SOITEC S A ;SHINETSU HANDOTAI KK (JP)) 18 October 2000 (2000-10-18) column 1, line 40 -column 2, line 39 column 3, line 15 -column 4, line 20 column 4, line 40 - line 52 column 6, line 5 - line 39 column 6, line 52 -column 8, line 25; figure 1 column 8, line 50 -column 9, line 3 column 9, line 49 -column 10, line 11; figure 3 column 11, line 49 -column 13, line 37; figure 1</p> <p>-----</p>	1-3,5-7, 9-12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Info on patent family members

International application No  
**PCT/FR 02/02341**

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0128000	A	19-04-2001	EP	1158581 A1	28-11-2001
			WO	0128000 A1	19-04-2001
FR 2777115	A	08-10-1999	FR	2777115 A1	08-10-1999
			EP	0986826 A1	22-03-2000
			WO	9952145 A1	14-10-1999
			JP	2002503400 T	29-01-2002
			TW	429481 B	11-04-2001
			US	6403450 B1	11-06-2002
FR 2797713	A	23-02-2001	FR	2797713 A1	23-02-2001
			EP	1208589 A1	29-05-2002
			WO	0115215 A1	01-03-2001
EP 1061565	A	20-12-2000	JP	2000195868 A	14-07-2000
			JP	2000216106 A	04-08-2000
			EP	1061565 A1	20-12-2000
			WO	0041227 A1	13-07-2000
EP 1045448	A	18-10-2000	JP	2000124092 A	28-04-2000
			EP	1045448 A1	18-10-2000
			US	6372609 B1	16-04-2002
			WO	0024059 A1	27-04-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande nationale No  
PCT/Fk J2/02341

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 H01L21/324 H01L21/306 H01L21/762 H01L21/302 H01L21/316

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 01 28000 A (AGA HIROJI ;KUWABARA SUSUMU (JP); MITANI KIYOSHI (JP); TATE NAOTO) 19 avril 2001 (2001-04-19) le document en entier	12
Y		1-11
L	-& EP 1 158 581 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 28 novembre 2001 (2001-11-28) page 2, ligne 5 - ligne 11 page 2, ligne 42 - ligne 54 page 3, ligne 20 - ligne 39 page 4, ligne 23 - ligne 38 page 5, ligne 1 - ligne 28; figure 1 page 6, ligne 52 -page 7, ligne 9 page 7, ligne 51 - ligne 54 page 8, ligne 32 - ligne 38; figures 6,7  -/-	1-12

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 février 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/02/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Klopfenstein, P

**Demande nationale No**  
**PCT/FR U2/02341**

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (juillet 1992)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/Fk 02/02341

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>EP 1 045 448 A (SOITEC S A ; SHINETSU HANDOTAI KK (JP))  18 octobre 2000 (2000-10-18)  colonne 1, ligne 40 - colonne 2, ligne 39  colonne 3, ligne 15 - colonne 4, ligne 20  colonne 4, ligne 40 - ligne 52  colonne 6, ligne 5 - ligne 39  colonne 6, ligne 52 - colonne 8, ligne 25;  figure 1  colonne 8, ligne 50 - colonne 9, ligne 3  colonne 9, ligne 49 - colonne 10, ligne 11;  figure 3  colonne 11, ligne 49 - colonne 13, ligne 37; figure 1</p>	<p>1-3, 5-7, 9-12</p>



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux familles de brevets

Demande nationale No

PCT/FK J2/02341

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0128000	A	19-04-2001	EP 1158581 A1	28-11-2001
			WO 0128000 A1	19-04-2001
FR 2777115	A	08-10-1999	FR 2777115 A1	08-10-1999
			EP 0986826 A1	22-03-2000
			WO 9952145 A1	14-10-1999
			JP 2002503400 T	29-01-2002
			TW 429481 B	11-04-2001
			US 6403450 B1	11-06-2002
FR 2797713	A	23-02-2001	FR 2797713 A1	23-02-2001
			EP 1208589 A1	29-05-2002
			WO 0115215 A1	01-03-2001
EP 1061565	A	20-12-2000	JP 2000195868 A	14-07-2000
			JP 2000216106 A	04-08-2000
			EP 1061565 A1	20-12-2000
			WO 0041227 A1	13-07-2000
EP 1045448	A	18-10-2000	JP 2000124092 A	28-04-2000
			EP 1045448 A1	18-10-2000
			US 6372609 B1	16-04-2002
			WO 0024059 A1	27-04-2000